Experimentell-strukturpsychologische Untersuchungen über die Abhängigkeit der Wahrnehmungswelt vom Persönlichkeitstypus

(Teildruck)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Philosophischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Fritz Kranz
aus Oberzwehren bei Kassel

Mit 3 Abbildungen im Text

1929
Johann Ambrosius Barth, Verlag, Leipzig

Als Dissertation angenommen am 31. Okt. 1928
Berichterstatter: Herr Professor Dr. E. R. Jaensch
Tag der mündlichen Prüfung: 1. Nov. 1928
Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die vollständige Dissertation erscheint im Ergänzungsband 16 der
Zeitschrift für Psychologie
Verlag von Johann Ambrosius Barth in Leipzig

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555610_0034

5. Kapitel

Die Instabilität der Raumwerte nach der Höhe und Breite

Aus unseren bisherigen Untersuchungen wie aus früheren Arbeiten der verschiedenen Autoren geht deutlich hervor, daß die Raumwahrnehmung nach der Tiefe nicht als eine eindeutige Zuordnung von Reiz und Empfindung aufgefaßt werden darf, sondern daß in sie mehr oder weniger Vorstellungen eingehen, die ihr eine bei dem integrierten Typus stark ausgeprägte Plastizität und Biegsamkeit verleihen.

Wie wenig fest aber selbst die Netzhautraumwerte nach der Höhe und Breite sind, welche außerordentliche, früher kaum geahnte Anpassungsfähigkeit unser Sehorgan zeigt, konnten wir in ganz sinnfälliger Form in einem einfachen Versuch dartun, dessen Anordnung wir im folgenden kurz beschreiben.

Vor einem homogenen Hintergrund ist ein Stahlstab (15×2 mm im Querschnitt) so aufgestellt, daß er in einem mittleren, von dem Beobachter aus 150 cm Abstand zu fixierenden Punkt nach rechts oder links ausgebogen werden konnte.

Diese Verbiegungen, deren Ausmaß auf einer Schieblehre bis auf $^1/_{10}$ mm genau ablesbar war, wurden vom Vl. hinter der homogenen Wand durch einen Schlitz hindurch ausgeführt. Zu diesem Zweck war die Meßlänge der Schieblehre fest mit dem Stativ, das die große Pappwand als Hintergrund hielt, ihr beweglicher Teil, fest die Schnabellänge, mit dem Fixationspunkt des Stabes verbunden. Wir ließen die Vp. sitzend, den Kopf fest auf einer Kinnstütze aufliegend, unter Fixation des etwa in Augenhöhe liegenden, weiß markierten Punktes zuerst immer die für sie lotrechte Stellung des Stabes angeben, die wir als Nullstellung auf unserer Schieblehre ablasen und notierten. Darauf reichten wir unseren Beobachtern eine prismatische Brille mit einem brechenden Winkel von 15 Grad; die brechenden Kanten waren in einer Richtung orientiert derart, daß das rechte Glas die brechende Kante temporalwärts, das linke nasalwärts zeigt. Vor diese prismatische Brille wurde noch eine Schutzbrille aufgesetzt mit nur kleinen Ausschnitten, um alles Seitenlicht abzublenden und eine verschärfte Konzentration der Aufmerksamkeit auf den Fixationspunkt zu gewährleisten. So wurde erreicht, daß der Beobachter außer dem Stab vor einem homogenen Hintergrund nichts im Gesichtsfeld wahrnehmen konnte.

Die Wirkung einer solchen Brille besteht bekanntlich darin, daß alle Vertikalen gekrümmt und alle Gegenstände nach außen abgelenkt erscheinen. Der vertikal gestellte Stahlstab muß also durch diese Brille auf Grund der physikalisch-physiologischen Wirkung der Glasprismen mit einer Krümmung nach außen gesehen werden. Wir trafen denn diese Verzerrung in der Tat auch bei allen Vpn. an. Um die seitliche Ablenkung unseres Fixationsgrundes zu messen, verbogen wir den bis dahin objektiv vertikalen Stab nach der entgegengesetzten Seite so weit, bis er der Vp. innerhalb ihres Gesichtsfeldes aufs neue lotrecht zu stehen schien. Wir lasen auch diese Einstellung wieder ab und fanden beim Vergleich, daß sich schon die physikalisch gegebene Ablenkung von vornherein nicht bei allen Beobachtern in gleichem Maße auszuwirken scheint. Integrierte Beobachter ergaben schon bei der ersten Messung meist geringere Ausschläge, was sich daraus erklärt, daß schon während der Einstellung eine Anpassung an die Bedingungen der Gegen-

Tabelle 8

Zur Instabilität der Raumwerte nach der Höhe und Breite Verbiegung des objektiv vertikalen Stabes unter Einwirkung der prismatischen Brille

	Integrierte			Desintegrierte		
	Wi. Ko.	J. Ga.	J. Krau.	E. Sa.	H. Bor.	H. Pl.
0-Stell. in cm	14,5	14,5	14,7	14,7	14,4	14,5
nach ½ min.	17,6	17,0	17,2	19,9	18,3	18,7
3 „	15,9	15,8	16,2	19,7	18,2	18,0
6 „	14,4	15,2	14,7	19,4	18,2	17,8
9 „	—	14,6	—	19,1	18,3	17,6
12 „	—	—	—	18,9	—	17,8
15 „	—	—	—	18,9	—	17,9
20 „	—	—	—	18,2	16,9	—

Nachwirkung nach Abnahme der prismatischen Brille

	Integrierte			Desintegrierte		
	Wi. Ko.	J. Ga.	J. Krau.	E. Sa.	H. Bor.	H. Pl.
nach ½ min.	14,3	14,2	14,3	13,6	13,7	13,3
3 „	14,4	14,2	14,6	14,0	13,8	14,0
6 „	14,5	14,5	14,7	14,3	13,8	14,2
9 „	—	—	—	14,5	13,9	14,3
15 „	—	—	—	14,7	—	14,5
25 „	—	—	—	—	14,2	—

standserfassung stattfindet. Die stärksten Ausbiegungen nach der entgegengesetzten Seite forderten die Desintegrierten, damit sie erneut den Eindruck des lotrechten Stabes hätten. Wie die Tabelle zeigt, sind für sie Ausschläge von der objektiven Vertikalstellung von 4—5 cm als normal zu bezeichnen. Die ersten Ausschläge werden mit zunehmender Integration geringer, in ganz ausgeprägten Fällen wird der Stab schon während der Einstellung selbst in einem schnell ablaufenden Prozeß erneut subjektiv vertikal gesehen.

Von diesen Grenzfällen abgesehen, wiederholen wir den Versuch bei allen übrigen Vpn. immer nach drei Minuten — in der Zwischenzeit lassen wir die Vp. sich im Zimmer ergehen — und finden dann allgemein die Tatsache, daß mit zunehmender Integration nach außen, die für die meisten unserer Vpn. aus anderen Versuchsreihen hinreichend bekannt war, eine zunehmende Anpassung des Sehorgans an den umgebogenen Reiz

stattfand, was sich einfach in immer geringer werdenden Ausschlägen nach der Gegenseite äußerte. Das als vertikal Gegebene wurde, allerdings in einem ganz verschieden schnell ablaufenden Prozeß, entgegen der physikalischen Einwirkung, der Wirklichkeit entsprechender wahrgenommen.

Vp. J. Kr., die als einer unserer stark integrierten Fälle gelten darf, erschien der Stab bereits nach 15 Sekunden wie auch sonst alle vertikalen Gegenstände des Zimmers „wie ich sie immer sehe, ganz senkrecht". Sie findet sich durch die Brille in keiner Weise gestört. Die Sicherheit ihrer Bewegung ist nicht im geringsten beschränkt: „Mit dieser Fensterglasbrille könnte ich tanzen".

Im Gegensatz hierzu konnten wir bei Desintegrierten in 15 Minuten nur eine minimale Anpassung feststellen, die in einigen Fällen (Bor.; Pla.; Wa. Ko.) nach 30 Minuten noch fast keine Fortschritte gemacht hatte. Sie ließen angenähert immer wieder auf die gleiche Krümmung einstellen. Die mehr oder weniger große Festigkeit der Raumwerte zeigte sich weiterhin nach Ablegung der Brille darin, daß nun die geringe Anpassung, die sich in einer leichten Umwertung der Raumwerte dieses weniger nach außen integrierten Typus äußerte, nun ihrerseits schon wieder festere Form angenommen hatte als bei stärker Integrierten, denn der mit Brille zuletzt als vertikal bezeichnete Stab erscheint nun ohne Brille der durch sie bedingten Biegung gerade entgegengesetzt gekrümmt. Die Dauer der Nachwirkung war am längsten bei denen, die einer Einwirkung durch die Brille schon schwerer zugänglich waren, deren Starrheit jedoch innerhalb der zur Verfügung stehenden Zeit gerade noch gelockert werden konnte. Denn in einigen ausgeprägten Fällen vermochten die Prismen in unseren immerhin doch kurzen Versuchszeiten die Stabilität der Raumwerte noch nicht zu erschüttern, und dann änderte sich, wie leicht einzusehen ist, auch nach Abnahme der Brille an der Vertikalstellung des Stabes nichts.

Es braucht eben hier einer viel längeren Zeit, um die Starrheit der Raumwerte gleichsam zu erweichen. Scheinbar deckt sich dieses Verhalten des mehr Desintegrierten mit dem des stark Integrierten, denn bei beiden können wir eine Nachwirkung nicht messen. Dieser scheinbare Widerstreit erklärt

sich einfach daraus, daß in dem einen Fall der Prozeß der Raumwertumwertung zu schnell abläuft, bei der desintegrierten Struktur hat er indessen noch gar nicht begonnen.

Der Versuch lehrt, als einfache Parallele zu den berühmten Strattonschen Versuchen, daß das Aufrechtsehen (Vertikalsehen) nicht an bestimmte Netzhautraumwerte gebunden ist, daß vielmehr ein krummlinig abgebildetes Objekt sehr wohl als vertikales wahrgenommen werden kann. Wir dürfen für die Erklärung des Prozesses in erster Linie auf Grund von Erfahrung und Wissen gebildete Vorstellungskomplexe heranziehen, denn gerade während ihrer ungebundenen Bewegung im Zimmer in den Pausen zwischen zwei Versuchen hörten wir so oft spontane Bemerkungen darüber, daß sich die Beobachter nun allmählich immer freier und ungehemmter fühlten, „da ja auch die Gegenstände im Zimmer immer zunehmend ihre alte Vertikalstellung zurückerhalten". Wir glauben nicht fehlzugehen, daß in dem Vergleich der in der Vorstellung doch vertikalen Dinge mit den jetzt krumm erscheinenden die Wurzel für eine fortschreitende Umwertung zu suchen ist, die wir am Stabe messen konnten. Diese zunehmende Anpassung an die Bedingungen der Gegenstandserfassung ohne bewußtes Zutun möchten wir den Selbststeuerungsprozessen der lebenden Substanz eingliedern. Die Bedeutung der optisch richtigen Gegenstandserfassung kommt in der Harmonie zwischen Sehen und Tasten gut zur Anschauung, wie wir später ausführlich zeigen wollen.

Hier sei nur noch der Fall erwähnt, den unsere Vp. M. Wei. zu Protokoll gab: „Die Kante des Kachelofens ist ja hohl gewölbt." Die Wölbung war für sie zweifellos, denn sie versuchte mit der Hand danach zu greifen. Es war interessant für uns zu beobachten, wie sie den ganzen Körper auf dieses Hineingleitenwollen mit der Hand eingestellt hatte. Sie war nun sehr enttäuscht, als die Kante nicht nachgab und sich selbst anklagend, bemerkte sie: „Ja, wenn ich jetzt richtig hinsehe, scheint er mir kaum noch krumm". Nach einigen Minuten weiterer Beobachtung aller aus der Erfahrung als vertikal bekannten Linien im Zimmer konnte sie ihren „Reinfall am Ofen" nun gar nicht mehr begreifen.

Auch schon G. E. Müller[1] weist auf den großen Einfluß der Vorstellung auf die Lokalisation hin. Er stimmt mit Stratton überein in der Auffassung des Aufrechtsehens, denn dieser gab schon an, daß ihm beim Sehen durch seine Linsenprismenkombination „die gegenwärtige Szene im Raum verkehrt oder richtig stehend erschienen sei, je nachdem er seinen eigenen, aber für ihn nicht sichtbaren Körper in seiner alten oder einer den neuen Sehbedingungen entsprechenden Position sich vorgestellt habe"[2]. G. E. Müller mag unter der Art der Abbildung die seelische Einstellung verstanden haben, die ihr zugrunde liegt, wenn er sagt: „Die Art der Abbildung der Gesichtsobjekte auf unserer Netzhaut bringt es mit sich, ganz gleich, wo und wie sich so etwas abbildet, daß ein mehr stirnwärts gelegener Teil eines Objektes sich auch in unserer Wahrnehmung als ein solcher darbietet"[3]. Auf unseren Versuch übertragen heißt das doch: eine objektive Vertikale bietet sich in der Wahrnehmung als solche dar, wie verzerrt sie sich auch auf der Netzhaut abbilden mag.

Die Gegenstandserfassung trägt im integrierten Welterleben den Sieg davon über das mehr reizgebundene Sehen. Wir können nach so sinnfälligen Ergebnissen nicht mehr zugeben, daß in der Ordnung der Netzhautstellen ein vorgegebenes, bindendes Schema, eine bildungsgesetzliche Grundlage für die Ordnung der Raumwerte zu erblicken sei. Aufs stärkste erschüttert wird damit die Heringsche Lehre, wonach die Raumwerte von Anfang an und bei allen Individuen fest gegeben sind. Aber auch die v. Kriessche Lehre von der bildungsgesetzlichen Festlegung der Raumwerte nach ihrer Anordnung, wobei die Abstände immer noch dahingestellt sind, muß ganz erheblich eingeschränkt werden in dem Sinne, daß eine solche bildungsgesetzliche Festlegung der Raumwerte von Anfang an überhaupt nicht nachweisbar ist, wenigstens nicht bei der großen Anzahl von Individuen, die dem integrierten Typus nahe stehen. Denn wie soll es sich sonst erklären lassen, daß Vp. A. Su. (I_s) den Vertikalstab schon mit bloßem Auge seitlich verbogen sehen kann, wenn sie es sich nur stark vorstellt, oder wenn sie durch die prisma-

[1] G. E. Müller, Bd. II, a. a. O.
[2] Zitiert nach G. E. Müller, S. 125.
[3] Ebenda, S. 123.

tische Brille eine Stabkrümmung wahrnimmt, die gerade umgekehrt zu derjenigen ist, die aus der Prismenwirkung folgen müßte. Der Stab gehorcht ihrem Willensimpuls in jedem Fall, wenn dieser von einer starken Vorstellung des Gekrümmtseins nach irgendeiner Richtung begleitet ist. Dabei werden durch den bloßen optischen Eindruck starke körperliche Empfindungen ausgelöst. Sie empfindet parallel mit der Stabbiegung ihren eigenen Körper durchgebogen, und als sie aus dem Nachbarhause Walzermusik vernimmt, macht es ihr Vergnügen, den Stab im Walzerrhythmus abwechselnd nach links und rechts gebogen zu sehen. Dabei kann sie alle einzelnen Phasen der Bewegung genau verfolgen.

Das ist ein besonders ausgeprägter Fall und bietet daher auch besonders ausgeprägte Erscheinungen dar. In abgeschwächtem Maße verhält es sich jedoch mehr oder weniger ähnlich bei allen ausgeprägten Integrierten. Wenn man berücksichtigt, daß der Stab objektiv seine Lage unverändert beibehält, daß er also nach jener Stabilitätstheorie auch festliegend gesehen werden müßte, können wir nicht umhin, einer und derselben Netzhautstelle verschiedene Raumwerte zuzuschreiben. Unsere Ergebnisse zwingen uns zu der Annahme einer durch zentrale Einflüsse bedingten Wandelbarkeit der Raumwerte auf der Netzhaut, und zwar erfolgt ihre Umwertung von selbst ohne Einschaltung von Willensimpulsen derart, daß für die Erfassung der gegenständlichen Welt die besten Bedingungen entsprechend ihrer in der Vorstellung gegebenen Dauerbeschaffenheit gegeben sind. Diese Unstarrheit der Raumwerte, die man in der Kindheit so oft anzutreffen Gelegenheit hat, ermöglicht selbst noch während des späteren individuellen Lebens eine, wenn auch nicht allgemein gleich stark ausgeprägte Anpassung des Wahrnehmungsprozesses. Wir sahen schon, daß der Grad der Anpassung außerordentlich stark durch die seelischen Grundstrukturen bestimmt ist. Ihre Bedeutung für den Aufbau der Wahrnehmungswelt läßt sich nicht verkennen, denn der stark integrierte Typus mit dieser weitgehenden Anpassungsfähigkeit ist ein sehr verbreiteter, ja im Jugendalter fast durchgängig anzutreffender Typus.

Das zuletzt gebrachte Protokoll von Vp. A. Su. erinnert uns wieder an die Ergebnisse unserer Versuche über die Lokali-

sation im Raum. Die dort zur Erklärung für die aufgetretenen Raumverlagerungen wahrscheinlich gemachten Selbststeuerungsvorgänge möchten wir auch für das tiefere Verständnis unserer Versuche in den beiden ersten Dimensionen heranziehen. E. R. Jaensch konnte schon in früheren Arbeiten nachweisen, daß der Ursprung der Lokalisation im Sehraum in optisch-dynamischen, auf eine Verschiebung der Sehdinge gerichteten Akten, also in einem auf die Dinge gerichteten Handeln zu suchen ist. Allmählich mit fortschreitender Entwicklung verlieren die optisch-dynamischen Akte an Wirksamkeit, jedoch nicht überall gleichmäßig. Der integrierte Typus behält in weitem Umfang diese jugendnormale Eigentümlichkeit. Das, was sich hier als Phaseneigentümlichkeit herausstellt, geht in die integrierte Struktur als konstitutionelles Merkmal ein.

Die Umwertbarkeit der Raumwerte bezieht sich nun auf alle Netzhautstellen und ist nicht etwa auf die Fovea beschränkt, wie man leicht aus der Tatsache schließen könnte, daß wir bisher immer nur einen Punkt fixieren ließen. Im folgenden änderten wir nämlich den homogenen Hintergrund dadurch, daß wir ihn mit schwarz-weiß-gestreifter Tapete überspannten. Wir hatten so gleichsam unseren Stahlstab um eine große Anzahl paralleler Bildstäbe vermehrt, die nun das ganze Gesichtsfeld erfüllten. Wir ließen nun durch die Brille die Streifen insgesamt betrachten. Die linke Streifenhälfte wurde von allen Beobachtern als stärker gekrümmt empfunden als die rechte, was sich rein aus der Stellung der Prismen erklärt. Zwischen der schärfsten Krümmung links außen und der schwächsten am rechten Ende gab es einen ganz gleitenden Übergang. Unsere stark Integrierten gaben auch hier ein weitaus rascheres Vertikalwerden der gekrümmten Linien zu Protokoll als Mischtypen oder gar mehr desintegrierte Strukturen. Bei allen aber begann der Eindruck einer zunehmenden Vertikalstellung auf der Seite der geringeren Krümmungen. Immer wieder hörten wir ganz spontan die Bemerkung: „Rechts sind die Streifen ja jetzt gerade, links aber noch gar nicht."

Tatsächlich findet eine gleichförmige Anpassung aller Netzhautstellen statt, was gerade durch den von rechts nach links fortschreitenden Prozeß des Vertikalwerdens deutlich in Erscheinung tritt. Wir können also den Satz aussprechen: Die

Umwertung der Raumwerte ist nicht auf die Fovea beschränkt, sondern betrifft die gesamte Netzhaut mit allen ihren peripheren Teilen in gleicher Weise.

Die mehr Desintegrierten beobachten natürlich die stärkere Krümmung in der linken Hälfte des Sehfeldes auch, da sie ja einfach durch den physikalisch umgebogenen Reiz gegeben ist. Die Krümmungen bleiben jedoch auch in diesem Falle für den Typus der Invarianz fast unveränderlich. Wird von dem integrierten Typus irgendein einzelner Streifen besonders beachtet, so stellt er sich augenblicklich gerade und tritt aus der Ebene der anderen hervor; in einzelnen Fällen konnte die ganze Wand näher gesehen werden.

Aus der Erkenntnis, daß die Umwertbarkeit der Raumwerte von integrierenden Aufmerksamkeitsprozessen abhängig ist, können wir auch das eigenartige Verhalten der Schielenden nach Operation ihrer Schielstellung erklären. E. R. Jaensch suchte schon in seiner ersten größeren Schrift[1] (1909) die Erhöhung der Sehschärfe einer Netzhautstelle von bestimmter Exzentrizität, der Pseudofovea, darauf zurückführen, „daß der Schielende sich den veränderten Bedingungen seines Sehens dadurch allmählich anpaßt, daß er, was die vom Schielauge gelieferten Bilder betrifft, das Zentrum der Aufmerksamkeit nicht in dessen Fovea, sondern in seine vikariierende Macula (Pseudofovea) verlegt“[1]. Im Schielauge werden so die Fovea und der betreffende Punkt der Peripherie, die vikariierende Macula, hinsichtlich des Zentrums der Aufmerksamkeit vertauscht. Mit dieser Vertauschung des Zentrums der Aufmerksamkeit geht aber parallel eine Änderung der Raumwerte des Schielauges, die E. R. Jaensch schon damals aus der sich neubildenden Netzhautkorrespondenz folgerte. Wir können weiterhin den Schluß ziehen, daß der Netzhautabschnitt, der während der Schielstellung die gleichen Eindrücke empfängt wie die zentrale Region des führenden Auges, auch die Raumwerte dieser zentralen Region annimmt. Mithin könnte also jede Stelle der peripheren Netzhaut zur Stelle des schärfsten Sehens erhoben werden, vorausgesetzt nur, daß das Zentrum der Aufmerksamkeit auf den betreffenden Punkt der Peripherie verlegt wird.

[1] E. R. Jaensch, Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen, S. 280.

Geht schon aus der bisherigen Literatur der Einfluß des Schielens auf die Gestaltung der Raumwerte hervor, so dürfte es sich in künftigen Fällen dieser Art empfehlen, dem Typus des betreffenden Patienten ein besonderes Augenmerk zuzuwenden. Fälle von außerordentlicher Umwertbarkeit der Raumwerte, wie sie z. B. Bielschowsky[1] beschrieben hat, dürften so ihres befremdlichen Charakters entkleidet werden.

E. R. Jaensch konnte schon deutlich machen, daß die Sehschärfe der Pseudofovea um so stärker hervortritt, je günstiger die Bedingungen für eine Verlagerung des Aufmerksamkeitszentrums sind. Von hier aus erscheint es uns nur in der Starrheit der Raumwerte eines mehr desintegrierten Menschen begründet, wenn das Schielen auch nach erfolgter Korrektur des Schielauges nicht in allen Fällen schwindet, ja nicht einmal stets eine bedeutende Rückbildung erfährt. In anderen Fällen dagegen stellen sich nach der Korrektur der Schielstellung die normalen Raumwerte mit überraschender Schnelligkeit wieder her.

Es darf aber hierin nicht, wie es seitens Bielschowsky's u. a. geschehen ist, ein Beweis für den angeborenen Charakter der normalen Netzhautraumwerte im Sinne der Theorie Herings erblickt werden. Es verhält sich ganz anders als hier angenommen wird. Die Schule E. Herings deutet diese Fälle dahin, daß sich die angeborenen Raumwerte gegenüber den neuen, wenn der Anlaß zu der Entwicklung der letzteren hinwegfällt, sofort wieder leicht durchsetzen. Nicht auf einer solchen Zähigkeit angeblich angeborener Raumwerte, sondern auf einer großen Plastizität im psychophysischen Organismus des betreffenden Patienten dürfte nach der naheliegenden und zwingenden Analogie unserer Versuche dieses rasche Hervortreten der normalen Netzhautraumwerte beruhen.

Aus unseren bisherigen Versuchen wurde immer wieder der überragende Einfluß der Aufmerksamkeitsprozesse auf den Ablauf der Wahrnehmungsvorgänge ersichtlich. Es ist immer wieder die integrierende Form der Aufmerksamkeit, die bald in der einen bald in der anderen Verknüpfung die große Labilität der Raumwerte des integrierten Menschentypus bestimmt. Wie

[1] A. Bielschowsky, Untersuchungen über das Sehen der Schielenden. *Arch. f. Ophthalm.*, **50**.

die Raumverlagerung nach der Tiefe durch die Ich-kohärente Verhaltungsweise und die ihr entsprechende Form der Aufmerksamkeit des Beobachters bedingt sind, so dürften wir auch die scheinbare Größe zum guten Teil auf durch Aufmerksamkeitsprozesse hervorgerufene Änderungen zurückführen. Das ist indessen kein Widerspruch zu früheren Ausführungen von E. R. Jaensch, nach denen die Größenänderung direkt an den Konvergenzimpuls der Augen oder an einen direkt mit dem Konvergenzimpuls verkoppelten Vorgang geknüpft ist. Denn schon die antagonistischen Aufmerksamkeitsprozesse mit ihren Nah- und Fernimpulsen lassen die enge Beziehung zwischen Konvergenzimpuls und Aufmerksamkeitswanderung erkennen. Wo immer sich Kohärenz von Innen- und Außenwelt findet, bedingt sie ebensowohl Konvergenz auf die Sehdinge wie Aufmerksamkeit auf sie.

Wir dürfen uns aber bei der Frage der räumlichen Erscheinungen nicht auf die Betrachtung dieser Impulse beschränken, die ihrerseits wieder in hohem Maße von anderen Faktoren des seelischen Lebens abhängen und durch sie entscheidend bestimmt sind. Auch das innerseelische Leben selbst muß dabei in Rechnung gezogen werden, denn es gehört hierzu auch der starke Einfluß der Stimmungslagen auf die Wahrnehmungsvorgänge, den wir bei ausgeprägten Fällen des stark integrierten Typus immer wieder feststellen konnten.

Ein und dasselbe Netzhautbild wird in depressiver Stimmung der Anlaß zu ganz anderen Wahrnehmungen als dann, wenn der betreffende Mensch heiter gestimmt ist. Der Schauspieler A. Hei. der uns gelegentlich als Beobachter diente, hat bei seelischer Gedrücktheit tagelang die Empfindung einer starken Kurzsichtigkeit. Er vermag auf der Straße kaum jemand zu erkennen; er übersieht selbst seine besten Freunde an solchen Tagen. Er kämpft dann, wie er sagt, immer von neuem gegen dieses „nur In-sich-hinein-sehen" an, was nach diesen Angaben darauf beruhen kann, daß die sonst nach außen bestehende Kohärenz verloren geht und der Sehakt infolgedessen buchstäblich beeinträchtigt, die Deutlichkeit und Eindringlichkeit der Wahrnehmungsobjekte abgeschwächt erscheint.

Andererseits vermag eine gehobene Stimmung eine sonst nicht vorhandene stärkere Kohärenz mit der Außenwelt zu

stiften, was die bei unseren zeitweilig Integrierten dann auftretende, größere Labilität der Raumwerte im gesteigerten psychischen Verhalten erklärt.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß die Raumwerte weder als Ganzes, noch auch als ein bildungsgesetzlich festgelegtes Ordnungsschema, das nur noch die Abstandsgrößen einer näheren Bestimmung durch die Erfahrung überläßt, angeboren sind; vielmehr sind die Raumwerte der einzelnen Netzhautstellen nach unseren Ergebnissen ursprünglich als Funktionen zentraler Faktoren anzusehen, womit zugleich ihre Abhängigkeit vom Typus der Gesamtpersönlichkeit dargetan ist. Das schließt indes nicht aus, daß bei in jeder Hinsicht gleichartigen Reizkombinationen auch ganz gleiche Wahrnehmungen gemacht werden, wozu E. R. Jaensch in „Aufbau der Wahrnehmungswelt" bemerkt: „Die Raumwerte sind zwar nicht von Anfang an durch die anatomisch-physiologischen Verhältnisse vorgezeichnet, doch können sie sehr wohl mit den vorhandenen anatomisch-physiologischen Bedingungen assoziiert sein und durch deren Vermittlung bei Wiederkehr der gleichen Erregungskombination auf der Netzhaut reproduziert werden" (S. 266).

Einige Bemerkungen F. B. Hofmanns[1] seien unter dem Gesichtswinkel unserer Untersuchungen hier noch berührt. In Kopfbewegungsversuchen fand er die entstehenden Bildverschiebungen auf der Netzhaut bei langsamer Bewegung des Kopfes durch eine Veränderung der „absoluten Raumwerte", wie sich Hofmann ausdrückt, noch kompensiert. Bei rasch erfolgender Kopfdrehung dagegen führen die Objekte Scheinbewegungen aus, was F. B. Hofmann allgemein daraus erklärt, daß infolge der Trägheit der Umwertung die Verschiebung der Bilder durch eine entsprechende Änderung der absoluten Netzhautraumwerte nicht mehr ausgeglichen wird.

Wir haben es hier mit einem Fall von Umwertung der Raumwerte zu tun, die normalerweise und bei jedermann auftritt. In unseren Versuchen behandelten wir einen Vorgang viel stärkerer und weitergehender Umwertung der Raumwerte, bei dem sich zeigte, daß hinsichtlich der Ausgiebigkeit und namentlich auch Schnelligkeit einer solchen Umwertung die größten

[1] F. B. Hofmann, a. a. O.

individuellen Unterschiede bestehen. Wir können daraufhin annehmen, daß auch hinsichtlich des von F. B. Hofmann hervorgehobenen Tatbestandes große typologische Verschiedenheiten vorhanden sein werden.

6. Kapitel

Über telestereoskopische Untersuchungen und verwandte Versuche anderer Autoren

Das einfache Stereoskop, wie schon die tägliche Erfahrung, lehrt uns, daß der Eindruck der Tiefe beim Fehlen aller empirischen Motive an das Sehen mit beiden Augen gebunden ist. „Die lebendige Anschauung der Körperform, welche wir bei Betrachtung wirklicher Gegenstände von geringer Entfernung haben, beruht darauf, daß wir mit beiden Augen davon etwas verschiedene perspektivische Ansichten gewinnen“[1].

Für die Betrachtung ferner Gegenstände jedoch ist der natürliche Augenabstand zu gering, um noch Ansichten zu liefern, die in seitlicher Hinsicht merklich verschoben sind. Wir beurteilen daher ferne Gegenstände meist als zu flach.

Dieser unvollkommenen Wahrnehmung in der Landschaft läßt sich mit Erfolg begegnen, wenn man im Stereoskop zwei photographische Ansichten der Landschaft vereinigt, die von stark verschiedenen Standorten aufgenommen sind. Diese übersteigert querdisparaten Bilder erwecken dann eine körperliche Vorstellung aller im Raum angeordneten Körperdinge. Die stereoskopischen Landschaftsbilder vermitteln also von der Landschaft ein eindringlicheres Bild, als es die Betrachtung der wirklichen Landschaft vermag. Diese Wirkung, die auf einer künstlichen Verbreiterung unserer Sehbasis beruht, erreichte Helmholtz durch sein „Stereoskop für ferne Gegenstände“, das man „Telestereoskop“ genannt hat.

Wir lassen nun eine kurze Beschreibung unseres Telestereoskops folgen, das an Stelle der Planspiegel im Helmholtzschen Apparat rechtwinklige Glasprismen hat, die jedoch hier als einfache Spiegel wirken. Auf einer optischen Bank sind verschiebbar vier Reiter aufgesetzt. Die beiden äußeren tragen

[1] H. v. Helmholtz, „Das Telestereoskop“ in Poggendorffs Annalen, Bd. 101 (1857), S. 495.

gleichschenklig rechtwinklige Glasprismen (Objektivprismen) von 40 × 40 mm Seitenfläche, die beiden inneren (Okularprismen) solche von 15 × 15 mm Seitenfläche. Die Glasprismen, deren Hypothenusenflächen zwecks ungestörter Reflexion versilbert wurden, sind um ihre vertikale Achse drehbar. Die Entfernung der Achsen der Okularprismen beträgt 70 mm, die der äußeren 190 mm. Durch diese Anordnung war erreicht, daß wir die Prismeneinstellung für eine Versuchsreihe unverändert beibehalten konnten, denn durch die Größe und den Abstand der Okularprismen war allen Pupillendistanzen Rechnung getragen worden. Das Telestereoskop wurde vor einer schwarzen Tuchwand so aufgestellt, daß der Beobachter nur mittels der künstlichen Augen, das sind die Objektivprismen, in das Versuchsfeld, das, auch von allen übrigen Seiten durch dichte Vorhänge abgeschlossen, auf einem 2 m langen Tisch aufgebaut war, hineinsehen konnte. Die spiegelnden Flächen standen, wie es die schematische Zeichnung in Abb. 13 angibt, paarweise parallel und im Winkel von 45° gegen die Medianlinie. Die Vp. saß auf einem Drehstuhl, der allen Beobachtern bequem erlaubte, ihren Kopf auf eine zwischen den Okularprismen angebrachte Kinnstütze fest aufzulegen und mit beiden Augen in die Okularprismen hineinzusehen.

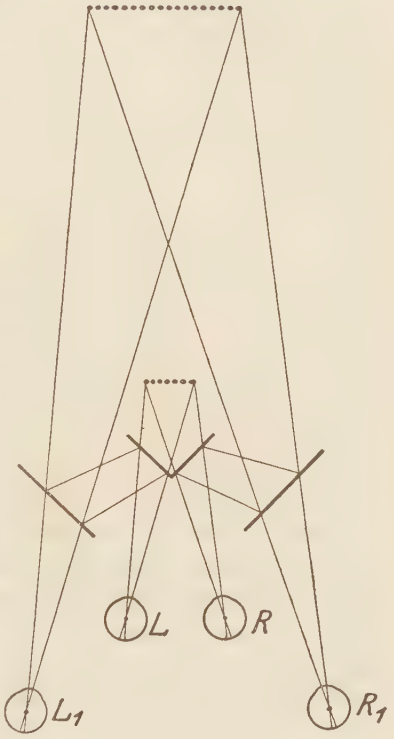

Abb. 12.
Strahlengang im Helmholtzschen Spiegel-Telestereoskop.

Wir begannen unsere Versuche damit, den Beobachtern in 2 m Abstand eine durch schwarze Tuschestreifen in Quadranten eingeteilte Hohlkugel von 125 mm Durchmesser in

Augenhöhe symmetrisch zur Medianlinie des Beobachters vor einem schwarzen Hintergrund aufzustellen. In tastenden Vorversuchen ergaben sich zum Teil starke individuelle Unterschiede, die sich in den verschiedenen Aussagen über die Tiefe

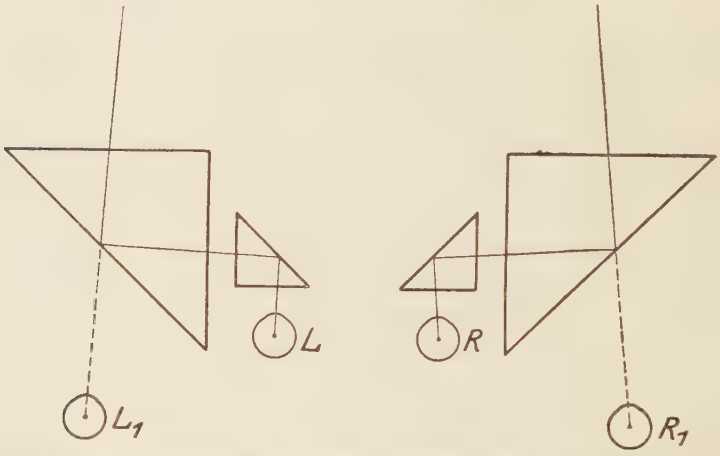

Abb. 13. Schematische Darstellung unseres Prismentelestereoskops.

dieser Hohlkugel, wie auch anderer dargebotener Hohlkörper äußerten. Dabei sei besonders bemerkt, daß kein Beobachter jemals mit bloßen Augen den im telestereoskopischen Sehfelde gezeigten Gegenstand zuvor gesehen hatte. Die verschiedensten Vermutungen wurden über das wirkliche Objekt „hinter den Kulissen" laut. Ja, gelegentlich einer Demonstration vor den Mitgliedern des Psychologischen Seminars kam es zu starken Disputen über den wohl tatsächlich gegebenen Gegenstand. Wir zogen zunächst die Beobachter heran, die mit größter subjektiver Sicherheit zu Protokoll gaben, daß es sich um eine Vollkugel in großer Nähe handele.

Der 11jährige H. Schee.: „Das ist ein Gummiball, der da drin liegt, wie wir jetzt auch einen haben." Der junge Beobachter hat gerade in den letzten Tagen mit anderen Kameraden aus seiner Straße auch „einen Verein gemacht", der sich nun mit anderen „Straßenvereinen" im Fußballwettkampf messen wird. Den Ball hatten sie jetzt — — So erzählte der Kleine vertrauensvoll von dem, was ihn innerlich ganz auszu-

füllen schien. Er konnte, durch die Hohlkugel dazu angeregt, nur den Ball sehen, um den kreuzweise schwarze Schnüre herumgelegt waren.

Vp. J. Krau.: „Das ist wie die Erdkugel, Äquator- und Medianlinie sind schwarz ausgezogen; wenn ich lange hinsehe, wird sie ja hohl, aber es ist bestimmt eine Kugel."

Hieraus geht schon hervor, daß eine vorgegebene Disparationsgröße nicht notwendig einen ihr entsprechenden Tiefeneindruck nach sich ziehen muß, denn die Hohlkugel mußte als Hohlkörper erscheinen und zwar tiefer als eine Halbkugel. Andererseits sehen wir den Tiefeneindruck sich allmählich entwickeln, was aus der durch die Querdisparation angeregten Blick- und Aufmerksamkeitswanderung, die ja erst den Tiefeneindruck hervorruft, zu erklären ist, wie E. R. Jaensch nachwies. Die Entwicklung eines nur durch Querdisparation erzeugten Tiefeneindrucks braucht hier also Zeit. Doch der dann schließlich entstandene Tiefeneindruck erweist sich bei diesen Menschen als durchaus schwankend und unbestimmt, wie aus dem folgenden hervorgehen wird.

Vp. Wi. Ko.: „Wie in einer Hülle steckt die Kugel, mit einem aufgemalten Kreuz. Jetzt ist es ja eine Hohlkugel, jetzt wieder konvex, jetzt plan wie eine Diskusscheibe, ich kann die Veränderungen genau verfolgen."

Wir werden durch diese Aussagen stark erinnert an ganz ähnliche Ergebnisse aus unseren Versuchen am Haploskop, wie auch bei den Farbscheibenuntersuchungen. Es handelt sich dort wie hier um den Persönlichkeitstypus, dessen Raumwerte noch jene große Umwertbarkeit durch zentrale Einflüsse zeigen, wie wir im vorigen Kapitel darlegen konnten. Es sind dieselben Vpn., die wir in früheren Versuchsreihen als starke Raumverlagerer wirklicher Gegenstände kennen lernten, die hier aufs neue ihre geringe Gebundenheit an periphere Netzhautreize beweisen.

Sie invertieren unbewußt, und außerordentlich leicht. Wir müssen auch hier ein dauerndes Überströmen von Vorstellungen in den Wahrnehmungsprozeß feststellen. „Das durch Inversion Entstehende erscheint in einer eigenartigen luftigen Raumhaftigkeit, es scheint eine andere Objektivität zu be-

sitzen“[1]. Dieses eigenartige Medium des Glasigen, Gallertartigen wirkt anregend auf die Phantasie unserer Integrierten, die dann leicht die Erdkugel in einem hell leuchtenden Medium oder den Jupiter von seinen Monden umkreist, wahrnehmen. Von einzelnen Beobachtern wird auch Persönliches hineingesehen.

Vp. E. Del.: „Die Kugel hat jetzt ein Gesicht, das grinst.“

Aber auch im Hinblick auf die scheinbare Größe waren die Aussagen stark wechselnd.

Vp. E. Ri.: „Da quillt ein Holzball aus der Schale, jetzt steckt er nur noch zum kleinen Teil darin. Der Ball verändert sich dauernd, wird mal größer und mal kleiner.“

Ähnlich äußert sich Vp. A. Su., die diese leichte Umkehrbarkeit im täglichen Leben (an Löffeln, Schalen usw.) seit langem bewußt erlebt.

Wir führten diesen Versuch noch an einer Reihe anderer Objekte durch, die sich vor allem durch den Grad der vorgegebenen Tiefe unterschieden. Wir boten unseren Beobachtern verschiedene innen und außen gleichmäßig mit einem matten hellgrauen Papier beklebte Zylinderkalotten dar, deren Tiefe die eines hohlen Halbzylinders in keinem Falle überschritt. In bunter Folge ließen wir konkave mit konvexen Formen abwechseln und fanden in allen Fällen das für den integrierten Typus charakteristische Verhalten, das wir für die Hohlkugel oben schon dargelegt haben, bestätigt. Auch die Verhaltungsweisen des zeitweilig Integrierten stehen im Einklang mit früheren Ergebnissen. Er invertierte auch, aber die immer wieder gemachten Bemerkungen dieses Typus, „wenn ich mir vorstelle“ oder ein anderes Mal, „wenn ich will, kann ich's auch anders sehen“, lassen deutlich den Unterschied zu der dauernd nach außen integrierten Struktur erkennen. Die dauernde Bereitschaft zur Integration muß bei ihnen durch die genannten Faktoren zur Aktivität gesteigert werden, und jeder neuen Invertierung muß ein neuer innerer Antrieb vorausgehen. Das macht alles Geschehen bewußt, die Umstellungen sind hier schon erschwert, doch im Gegensatz zum mehr Desintegrierten noch möglich. Von den Vertretern dieses letzteren Typus wurde nie

[1] J. Wittmann, Über das Sehen von Scheinbewegungen und Scheinkörpern, S. 158.

eine Inversion beobachtet, wie das auch nicht weiter verwunderlich ist: das Objekt hat seine Tiefe und es liegt daher für diesen Typus kein Grund vor, einen konvexen Körper zu sehen.

Ewald und Gross[1] hielten eine Inversion ganz allgemein für besonders leicht dann, „wenn es sich um uns wohlbekannte oder wenigstens in ihrer Gestalt leicht auffaßbare Körper handele". Dem möchten wir entgegenhalten, daß es doch wohl kaum bekanntere und leichter auffaßbare Körper gibt als Hohl- und Vollkugel, und doch ließ sich eine allgemeine, d. h. bei allen Vpn. zu beobachtende Inversion nicht feststellen. Die Abhängigkeit des inversen Sehens von der gesamten Struktur tritt aus unseren Versuchen klar zutage. Denn die Invertierbarkeit ist an eine besondere Verhaltungsweise der Aufmerksamkeit, ihre integrierte Form, gebunden. Unsere Versuchsergebnisse zwingen uns zu der Annahme, daß es verschiedene Schichten (Strukturen) der Aufmerksamkeit, der Hingabe an die Dingwelt gibt, von denen jedem Typus eine nur ihm eigentümliche Form zukommt. Mit der aufmerksamen Betrachtung des Integrierten ist immer ein Hingegebensein an die Dinge, ihre Beseelung durch die Kraft der Einfühlung verbunden. Hingabe und Einfühlung (Ich-Kohärenz) sind die großen Triebkräfte, die den Aufbau seiner Wahrnehmungswelt bestimmen, denn sie bedingen jene integrierte Form der Aufmerksamkeit, deren übermächtiger Einfluß aus allen unseren Versuchen schon hervorging. Dieses Aufgeschlossensein den Dingen gegenüber ist das A und O des integrierten Welterlebens, und es ist vielleicht nicht unberechtigt, wie den Impuls zum Nahesehen auch die Abhängigkeit der Wahrnehmung von Stimmungen den verschiedenen Verhaltungsweisen der Aufmerksamkeit unterzuordnen. Ihr Einfluß umfaßt nicht nur das Seelische, sondern die ganze psychophysische Persönlichkeit. Der ganze Mensch ist ein anderer, sobald seine Aufmerksamkeit und damit er selbst durch irgend etwas gefesselt ist. Eine eigenartige Spannung bemächtigt sich des ganzen Organismus. Es sei hier nur an ein lebhaftes, spannendes Spiel erinnert. Hinstürzen der Spieler und Wiederauf-

[1] Ewald und Gross, Über Stereoskopie und Pseudoskopie. *Pflügers Arch.*, 115.

springen erleben wir fast gleichzeitig, obwohl nicht selten ganz erhebliche Schmerzen auszustehen sind, die aber infolge zu starker Konzentration der Aufmerksamkeit auf die Umwelt erst nach dem Kampfe dem Betroffenen zum Bewußtsein kommen, denn die Aufmerksamkeit kann sich nun dem eigenen Körper zu wenden.

Daß sich solche Versuchsergebnisse wie die unsrigen nicht mit „einer eindeutigen Tiefenlokalisation auf Grund bestimmter Tiefenmotive" vereinigen lassen, stimmt mit der Ansicht Wittmanns[1] überein, die er nach Inversionsversuchen ähnlicher Art in dem Satz formulierte: „Diese Tatsachen zwingen ganz offen dazu, die prinzipielle Bedeutung jener Tiefenmotive für das primäre Tiefensehen zu bezweifeln, so vor allem die der Querdisparation, des wichtigsten aller Tiefenmotive."

Nach Wittmann muß das Sehen von Scheinkörpern von Wanderungen der Aufmerksamkeit begleitet sein. Wir sind der Meinung, daß erst die Aufmerksamkeitswanderung eine Umwertung der Netzhautraumwerte hervorruft, die den invertierten Körper erst ins Bewußtsein erhebt.

Wir gingen nun an eine systematische Untersuchung der aufgetretenen Differenzen im Urteil über Sehtiefe, Sehgröße und Sehferne. Zu dem Zweck bauten wir neben dem durch das Telestereoskop zu beobachtenden Gesichtsfeld ein zweites auf, das durch eine undurchsichtige Wand vom ersten getrennt und mit unbewaffnetem Auge einfach durch zwei quadratische Ausschnitte im Schirm zu beobachten war. In beide Felder stellten wir je ein Horoptoskop: das im stereoskopischen Feld befand sich in konstanter Entfernung (2 m) vom Beobachter, das andere dagegen war auf Rollen gesetzt, so daß es im ganzen „einfachen" Gesichtsfeld frei verschoben werden konnte. An dem Horoptoskop im telestereoskopischen Sehfeld wurden nun verschiedene Fadenprismen nacheinander fest eingestellt, und die Vp. hatte nichts anderes zu tun, als den vom gegebenen Fadenprisma durch das Telestereoskop gewonnenen Eindruck auf das Horoptoskop im unbewaffneten Sehfeld zu übertragen. Zuerst wurde immer der Abstand beider Horoptoskope scheinbar gleich gemacht dadurch, daß der Vl. im freien Feld die gesamte Apparatur so weit heranrückte, bis beide Fadentripel

[1] Wittmann, Über das Sehen von Scheinbewegungen . . ., S. 134.

Tabelle 9

Zu den stereoskopischen Versuchen

1. Verhältnis der Basis zur Höhe der im telestereoskopischen Felde gegebenen Pappprismen (P_1 und P_2)

Integrierte Vpn.

objektiv gegeben	subjektive Einstellung des verschiebbaren Pappmodells		
	W. Ko.	P. Goe.	Dr. Li.
$P_1 = \frac{3}{4}$ (0,75) . . .	$\frac{7}{9,5}$ (0,73)	$\frac{5}{6,5}$ (0,76)	$\frac{3,6}{5,0}$ (0,72)
$P_2 = \frac{2}{1}$ (2)	$\frac{2}{1}$ (2,0)	$\frac{2}{0,95}$ (2,1)	$\frac{2,0}{1,05}$ (1,9)

Desintegrierte Vpn.

	F. Bo.	W. Neu.	P. Bü.
$P_1 = \frac{3}{4}$ (0,75) . . .	$\frac{5}{11,5}$ (0,44)	$\frac{5}{12}$ (0,42)	$\frac{4}{7}$ (0,57)
$P_2 = \frac{2}{1}$ (2)	$\frac{8,4}{8}$ (1,05)	$\frac{6,0}{5,5}$ (1,09)	$\frac{8,5}{8}$ (1,06)

2. Scheinbare Größe und scheinbare Entfernung einer objektiv in 200 cm Entfernung vom Beobachter aufgestellten Kugel von 125 mm Durchmesser (r = 6,25 mm)

Integrierte Vpn.

	subjektive Entfernung	subjektive Größe
H. Mü.	135	Die Kugel schwankt beständig in ihrer Größe zwischen r = 2 und r = 6
Wi. Ko.	80	
J. Kra.	120	

Mehr desintegrierte Vpn.

Ch. Ro.	160	3,66
F. Bo.	165	3,8
P. Bü.	170	3,4

der Vp. gleichen Abstand von ihr zu haben schienen. Dann verschob der Vl. noch die Fäden so lange, während der Beobachter fortgesetzt mit dem gegebenen Prisma vergleicht, bis auch die beiden Prismen ganz gleich erschienen. Unsere Instruktion lautete: Der Beobachter lasse so lange vom Vl. einstellen, bis Querschnitte, parallel zur Tischfläche ausgeführt, kongruente Dreiecke ergeben.

Doch wie exakt uns diese Methode auch schien, den verschieden großen Einfluß des Telestereoskops auf Grund der hier wirksamen stärkeren Konvergenz und größeren Querdisparation bei den verschiedenen Typen, wie er sich bei den Vorversuchen ganz grob gezeigt hatte, herauszustellen, nach längeren Messungen gaben wir diese Methode auf. Sie konnte zu keinem Ziel führen, wie sich aus dem folgenden ergeben wird.

Wir ließen nun durch das Telestereoskop hinter einem Schirm aufgestellte Pappprismen betrachten und an einem verschiebbaren Modell die gesehenen Prismen so nachbilden, daß wieder durch beide hindurchgelegte Querschnitte kongruente Dreiecke ergaben. Wir verglichen dann bei den verschiedenen Beobachtern die Maße ihrer eingestellten Prismen, die doch alle dem durch das Telestereoskop gesehenen Prisma inhaltsgleich sein sollten.

Daneben ließen wir durch das Telestereoskop eine Kugel betrachten, eine angenähert entsprechende Kugel — wir boten mehrere in verschiedener Größe zur Auswahl — konnte auf einem kleinen Wagen mittels Schnurlauf im freien Vergleichsfeld beliebig weit vom Beobachter eingestellt werden. Die Kugel wurde nach unserer Instruktion in der Entfernung durch den Beobachter eingestellt, in der sie ihm durch das Telestereoskop zu liegen schien. Aus diesen beiden Reihen ergab sich nun, daß der stark integrierte Typus durch das Telestereoskop einen Gegenstand kleiner, näher und bezüglich seiner Tiefendimension so sah, daß er den Eindruck eines verkleinerten Modells in größerer Nähe hatte. Doch sind diese Angaben keineswegs konstant und eindeutig bestimmt. Je stärker die Integration, um so mehr neigte dieser Typus dazu, alles in dauernder Veränderung zu sehen. Diese ausgeprägte Varianztendenz wirkt sich besonders aus an Dingen, die geradezu zu Raumverlagerungen herausfordern. Wir dürfen es wohl unseren schweren Pappmodellen zuschreiben, wenn wir hier zu Versuchsergebnissen gelangt sind.

Die Verhaltungsweise des desintegrierten Typus läßt sich leichter in Zahlen und Tabellen ausdrücken. Er gab hier das Objekt als ferner, oft größer als der integrierte Typus und in der Tiefe verzerrt zu Protokoll. Eine dargebotene Kugel wird von dem stark Integrierten immer als solche gesehen, während die

mehr Desintegrierten Ellipsoide mit kreisförmigem Querschnitt, Eierbecher und ähnliche überplastische Formen beobachteten.

Im Telestereoskop sind Konvergenz und Querdisparation nebeneinander wirksam, und wir wollen vergleichend einen Rückblick auf Versuche werfen, in denen wir beide Faktoren gesondert untersuchen konnten. Unsere neuen Beobachtungen decken sich ganz mit unseren Versuchsergebnissen bei Mikropsieversuchen an den Rollettschen Platten, den Versuchen über die Auswertung einer gegebenen Querdisparation und der immer wiederholten Erfahrung, daß die Tendenz zum sinnvollen Sehen beim integrierten Typus solchen, wenn auch charakteristischen Merkmalen übergeordnet ist. Im einzelnen fanden wir bei den Mikropsieversuchen an den Konvergenzimpuls der Integrierten eine weit stärkere Verkleinerung der Höhen-Breitendimension geknüpft als an den der mehr Desintegrierten. Die Versuche über die Auswertung einer vorgegebenen Querdisparation lehrten uns die geringe Gebundenheit des integrierten Typus an die gereizten Netzhautstellen. Die Tendenz zum Sinnvollen läßt die Wahrnehmungen des Integrierten auf Gegenstandserfassung gerichtet sein. Daher wird eine Kugel bei noch so starker Konvergenz und beliebiger Querdisparation noch als Kugel gesehen. Die Auswertung der Querdisparation ist dem Konvergenzgrad und der damit verbundenen Verkleinerung nach Höhe und Breite weitgehend angepaßt. Anders im mehr desintegrierten Welterleben. Ein Konvergenzimpuls ruft eine gegen Null strebende Mikropsie wach, eine Annäherung wird kaum jemals beobachtet. Ein Tiefeneindruck ist immer stark an den vorgegebenen Reiz gebunden. Aus diesen Einzelergebnissen folgt für das telestereoskopische Sehen dieses Typus wegen des scheinbar größeren Objektabstandes und der daraus sich ergebenden stärkeren Auswertung der Querdisparation das Sehen eines meist größeren, entsprechend der gesteigerten Querdisparation überplastischen Gegenstandes in größerer Entfernung. Die Bedeutung des Konvergenzimpulses für Sehferne und Sehgröße beim Fehlen aller empirischen Motive für den Integrierten erhellt aus unseren Versuchen eindeutig. Wie wir schon oben andeuteten, mag hier an den Konvergenzimpuls eine schnelle und weitgehende Umwertung der Raumwerte gebunden sein. Wir können der Behauptung F. B. Hofmanns nicht zu-

stimmen, daß wir ganz allgemein die Sehferne äußerst ungenau aus dem Konvergenzimpuls erkennen. Allerdings besteht zwischen den verschiedenen Typen hinsichtlich der Auswertung eines Impulses zum Nahesehen ein erheblicher Unterschied. In immer gleicher Entfernung auf Grund des gleichen Impulses stellten nur die mehr Desintegrierten ein.

Wir wiesen schon auf die Labilität und Anpassungsfähigkeit der Raumwerte des stark Integrierten hin, die wir allein für das Mißlingen unserer Fadenprismenversuche dieses Abschnitts verantwortlich machen dürfen. Denn der Auswertung einer durch ein Fadenprisma gegebenen Tiefe sind wegen des leichten optischen Transportes der Fäden für den Integrierten gar keine Grenzen gesetzt. So ist es zu erklären, daß ihm die Übertragung des Fadenprismas aus dem telestereoskopischen in das „unbewaffnete" Feld erhebliche Schwierigkeiten bereitete. Er vermochte den einmal gewonnenen Eindruck nicht konstant zu halten wegen der fortgesetzten subjektiven Verlagerung der Kanten schon bei der Einprägung des Prismeneindrucks. Die durch die labile Struktur dieser Gruppe, nicht etwa durch die Anordnung des Versuchs bedingten Schwierigkeiten machten sich dann in verstärktem Maße bei der Reproduktion des Prismeneindrucks und vor allem während der Einstellung durch den Vl. bemerkbar, ohne daß der integrierte Beobachter auch nur im geringsten seine subjektive Sicherheit hätte vermissen lassen. Denn das mit dem im Gedächtnis haftenden gleichzumachende Fadenprisma konnte wieder alle Formen annehmen, und immer wurde seine Gleichheit mit dem objektiv gegebenen Prisma im telestereoskopischen Felde behauptet. Im integrierten Verhalten war also bei dieser Anordnung des Versuchs keinerlei Gesetzmäßigkeit zu erkennen, und eine Scheidung von dem desintegrierten war schlechterdings unmöglich, weil abgesehen von der Sehferne, alle übrigen Werte auch mit denen der desintegrierten Beobachter übereinstimmen konnten.

Nachdem wir nun die Abhängigkeit der Wahrnehmungen und wahrnehmungsnahen Phänomene vom Typus allgemein kennen gelernt haben und die Verhaltungsweise unserer Grundtypen bei Versuchen über die Sehferne, Sehgröße und Sehtiefe in ihrer Abhängigkeit von Konvergenz und Querdisparation bei Ausschaltung aller Erfahrungsmotive dargestellt haben, getrauen wir

uns einen alten Streit über die Wirkung einer telestereoskopischen Einrichtung zu schlichten, der von HELMHOLTZ[1] und GRÜTZNER[2] ausgehend, bald die Forscher auf diesem begrenzten Gebiet in zwei Parteien trennte. HELMHOLTZ, der Erfinder des Telestereoskops, und nach ihm NAGEL[3] behaupten bei Parallelstellung der Spiegel, z. B. bei Betrachtung einer Landschaft durch das Telestereoskop, nicht den Eindruck der natürlichen Landschaft vor sich zu haben, sondern betonen immer wieder, ein sehr zierliches und genaues Modell vor sich zu sehen, welches im Verhältnis der künstlichen zur natürlichen Augendistanz verkleinert ist und entsprechend näher erscheint. Die Gegenstände erscheinen also durch das Telestereoskop modellartig. v. KRIES formuliert diese Modellwirkung des Telestereoskops wie folgt: „Das wirklich gegebene Objekt verhält sich zu dem durch das Telestereoskop δfach vergrößerten Augenabstand so, wie ein δfach verkleinertes Modell des Objektes, das mit normalem Augenabstand aus der Entfernung $\frac{A}{\delta}$ betrachtet wird"[4]. Bei Konvergenz der inneren und äußeren Spiegel wurden die Objekte überplastisch gesehen.

In der anderen Gruppe befinden sich die Forscher, die das, was HELMHOLTZ und NAGEL sahen, niemals bestätigt finden konnten, so sehr sie sich wohl auch darum bemühten. GRÜTZNER fand die Landschaft niemals so verkleinert, wie dies HELMHOLTZ angibt, und konnte den Gegenstand auch nie dort sehen, wo er nach den HELMHOLTZ-NAGELschen Angaben hätte gesehen werden müssen, „sondern viel weiter entfernt, viel größer, als das Verhältnis zwischen wirklicher und künstlicher Augenentfernung es verlangte, und demgemäß auch nicht in seiner wirklichen Körperform, sondern verzerrt und in der Tiefe vergrößert"[5]. Wenn die Spiegel, in unseren Falle die Okular-

[1] H. v. HELMHOLTZ, Das Telestereoskop, a. a. O.

[2] P. GRÜTZNER, Einige Versuche über stereoskopisches Sehen. *Pflügers Arch.*, **90**.

[3] A. NAGEL, Das Sehen mit zwei Augen und die Lehre von den identischen Netzhautstellen. Leipzig 1861.

[4] v. KRIES, in HELMHOLTZ Handb. d. physiol. Optik, III, zit. nach F. B. HOFMANN, a. a. O., S. 534.

[5] P. GRÜTZNER, a. a. O., S. 551.

mit den Objektivprismen, konvergieren, erschienen ihnen die Gegenstände erst recht nach der Tiefe zu verzerrt.

Mit Grützner übereinstimmend urteilen W. Hardie[1], der den Apparat geradezu als einen solchen beschreibt, der die Tiefendimension übertreibt, R. Berlin[2] und E. Dreher[3], die sich beide dahin äußern, „daß alle durch das Helmholtzsche Telestereoskop wachgerufenen Erscheinungen nur Zerrbilder ihrer Originale sind".

Wir glauben auf Grund unserer eigenen Untersuchungen an einem großen Versuchsmaterial sagen zu können, daß beide Beschreibungen zu Recht bestehen, denn wir konnten die verschiedenen Verhaltungsweisen als charakteristisch für unsere beiden Grundstrukturen herausstellen. Helmholtz und Nagel zeigten die Verhaltungsweise unseres integrierten Typus, während die andere Gruppe von Forschern offenbar mehr zur desintegrierten Struktur hinüberneigt.

So ermöglicht es die strukturpsychologische Forschungsweise, heute noch Meinungsverschiedenheiten von Forschern einer vergangenen Epoche aufzuklären. Weil nach unseren in jüngster Zeit gewonnenen Einsichten jedes Erkennen in den allgemeinen Lebensprozeß eingebettet ist, also auch jeder Autor als Person von einer bestimmten seelischen Struktur in seine Werke eingeht, dürfen wir heute noch aus den Werken der älteren Forscher, im besonderen aus ihren Wahrnehmungsuntersuchungen, Rückschlüsse auf ihren Persönlichkeitstypus ziehen. Denn schon in der Einleitung unserer Arbeit lernten wir einfache Wahrnehmungsdaten als bedeutungsvolle Wegweiser auch für die Verhaltungsweisen in höherseelischen Bezirken, wie für höchstes geistiges Leben, kennen.

Der Befund, daß Helmholtz in seinen Wahrnehmungsvorgängen integriertes Welterleben verrät, stimmt überein mit dem, was wir sonst über die Persönlichkeit des großen Forschers wissen. Über verschiedene dieser menschlichen Eigenschaften gibt Aufschluß die berühmte Tischrede, von ihm bei der Feier

---

[1] W. Hardie, The Description of a new Pseudoscop, zitiert nach Grützner.

[2] R. Berlin, Über die Schätzung der Entfernung bei Tieren (zitiert nach Grützner)

[3] E. Dreher, Zur Theorie des Sehens (zit. nach Grützner).

seines 70. Geburtstages gehalten[1]. Es tritt uns darin entgegen ein Gedächtnis von starker Selektion, das Unzusammenhängendes nicht behält; dagegen „Gedichte von großen Meistern" behielt ich sehr leicht, etwas gekünstelte Verse von Meistern zweiten Ranges lange nicht so gut" (a. a. O. S. 6).

„Das vollkommenste mnemotechnische Hilfsmittel, was es gibt, ist aber die Kenntnis des Gesetzes der Erscheinungen. Dies lernte ich zuerst in der Geometrie kennen" (S. 7). Der Integrierte steht aber vor allem in Kohärenz mit dem Realen, rein Abstraktes liegt ihm ferner. „Der Geometrie fehlte nur eines; sie behandelte ausschließlich abstrakte Raumformen, und ich hatte doch große Freude an der vollen Wirklichkeit. Größer und kräftiger geworden, bewegte ich mich viel mit meinem Vater oder mit Schulgenossen in den schönen Umgebungen meiner Vaterstadt Potsdam umher und gewann große Liebe zur Natur" (S. 7).

Die Naturerkenntnis hat aber für den Integrierten zugleich eine über die Natur hinausgehende auf den Menschen bezogene, gleichsam sittliche Seite. „Auch war in der Tat das erste, was mich fesselte, vorzugsweise die geistige Bewältigung der uns anfangs fremd gegenüberstehenden Natur durch die logische Form des Gesetzes" (S. 8).

Diese Studien wurden von früh an mit dem dem Integrierten eigentümlichen Affekt ergriffen, sie entsprangen „einem Triebe von leidenschaftlichem Eifer" (S. 9). Aber auch später bleibt das Denken von Helmholtz ein anschaulich gebundenes. Er hatte seine „Jugendanlage der geometrischen Anschauung zu einer Art mechanischer Anschauung entwickelt. Ich fühlte gleichsam, wie sich die Drucke und Züge in einer mechanischen Vorrichtung verteilen, was man übrigens bei erfahrenen Mechanikern und Maschinenbauern auch findet" (S. 14). Dem entsprechend sieht er, wie der Integrierte überhaupt, das Allgemeine im Einzelnen und schreitet darum von Einzelnen zum Allgemeinen fort. . . . „Der Stolz, den ich über das Endresultat . . . hatte empfinden können, wurde beträchtlich herabgesetzt dadurch, daß ich wohl wußte, wie mir die Lösungen solcher Probleme fast immer nur durch allmählich wachsende Generali-

[1] H. v. Helmholtz, Vorträge und Reden, 5. Aufl. Braunschweig 1903.

sationen von günstigen Beispielen durch eine Reihe glücklicher Einfälle nach mancherlei Irrfahrten gelungen waren".

Wesen und Charakter der integrierten Struktur faßt in nicht zu übertreffender Weise Leo Koenigsberger im Schlußwort der Biographie zusammen, die er dem großen Freunde gewidmet hat: „Wir scheiden von dem großen Toten und seinen Schöpfungen, die wir anstaunen wegen der Tiefe und Universalität der Gedanken und bewundern als Kunstwerke, entsprungen einem edlen und wahrhaft sittlichen Geiste; wir fühlen uns ergriffen von den Gefühlen, denen er selbst in Bewunderung der großen Dichter und Künstler so schönen Ausdruck verliehen, in Worten, die sich wie auf Goethe und Beethoven, mit vollem Rechte anwenden lassen auf ihn selbst und auf die von ihm geschaffenen Kunstwerke reiner Vernunft und ästhetischer Urteilskraft: ‚Wir verehren in ihnen einen Genius, einen Funken göttlicher Schöpferkraft, welcher über die Grenzen unseres verständig und selbst bewußt rechnenden Denkens hinausgeht. Und doch ist der Künstler wieder ein Mensch wie wir, in welchem dieselben Geisteskräfte wirken wie in uns selbst, nur in ihrer eigentümlichen Richtung reiner, geklärter, in ungestörterem Gleichgewichte und, indem wir selbst mehr oder weniger schnell und vollkommen die Sprache des Künstlers verstehen, fühlen wir, daß wir selbst Teil haben an diesen Kräften, die so Wunderbares hervorbrachten'."[1]

7. Kapitel

Die Zuordnung von Gesichts- und Tastraum

Stratton hatte bei seinen Versuchen mit der die Dinge umkehrenden Linsen-Prismen-Kombination nach einigen Tagen — er trug die Brille acht Tage lang — eine neue Anpassung von Seh- und Tastraum erlangt. Wir kennen die Anpassung der Bewegung an veränderte Abbildungsverhältnisse auf der Netzhaut aus der täglichen Erfahrung, sei es, daß wir vor einem Spiegel die Kravatte binden oder mit Mikroskopieren beschäftigt sind. Erst der geübte Mikroskopiker ist gewohnt, beim

[1] Leo Koenigsberger, Hermann von Helmholtz. Braunschweig 1903, Bd. III, S. 141.

Blick ins Mikroskop den Objektträger während des Durchsuchens des Präparates entgegengesetzt der wirklichen Bewegungsrichtung zu verschieben. Was ihm anfangs große Mühe machte, wird ihm schließlich so geläufig, daß ihm die Ausführung einer dem gewöhnlichen Verhalten entgegengesetzten Bewegung gar nicht mehr bewußt wird.

Diese Anpassung der motorischen Innervation an geänderte Abbildungsverhältnisse sollte nun einer systematischen Untersuchung unterzogen werden, um dabei zu erwartende Unterschiede individueller Art vielleicht umfassenderen Funktionszusammenhängen ein- und unterzuordnen. Wir wählten zur Klärung dieser Frage einen zuerst von Czermak[1] angegebenen Versuch, den später Helmholtz[2] und Reddingius[3] weiter analysiert haben. Jene Forscher fanden, daß, wenn man ein Prisma von etwa 15 Grad mit der brechenden Kante nach links (rechts) in einer Brillenform vor jedes Auge setzte, wodurch ja der Ort aller sichtbaren Gegenstände nach links (rechts) verschoben wird, daß man dann beim Versuch, einen in Reichweite befindlichen fixierten Gegenstand mit gegen Sicht verdecktem Finger zu treffen, nach links (rechts) vorbeiführt. Erst ganz allmählich werde dann bei Wiederholung des Tastversuchs unter ständiger Kontrolle aller Handbewegungen durch den Gesichtssinn der Gegenstand richtig getroffen.

Wir stellten unsere eigenen Versuche so an, daß wir unseren Vpn. die oben schon erwähnte prismatische Brille mit rechtsgerichteter brechender Kante aufsetzten und nach Fixation eines Geldstücks auf dieses hinzeigen ließen, während die Augen fest geschlossen waren. Das Geldstück lag im Anfangspunkt eines cartesischen Koordinatensystems, das uns durch einen Bogen Millimeterpapier gegeben war. Vorbeitasten nach rechts ergab positive, nach links negative Zahlenwerte. Augenanomalien wurden dadurch ausgeschlossen, daß wir den gleichen Versuch zu Beginn immer einmal ohne Brille ausführen ließen. Dann mußte das Geldstück auch bei geschlossenen Augen getroffen werden, was sich bei allen zu diesem Versuch herangezogenen Beobachtern bestätigte.

[1] Czermak, Physiologische Studien III., Sitz.-Ber. d. Wiener Akademie. [2] Helmholtz, Physiologische Optik I.

[3] Reddingius, Eine Anpassung, *Z. f. Psychol.* 22.

Die Ergebnisse des Hauptversuchs zeigten eine weitgehende Analogie zu unseren Versuchsergebnissen, die wir in dem Kapital über die Instabilität der Raumwerte nach der Höhe und Breite erhielten. Denn es ergaben sich auch hier so starke Unterschiede in der Ablenkung und Anpassung an die veränderten Abbildungsverhältnisse, daß wir auch diese Versuchsreihe als eine Stütze für die Instabilität der Raumwerte und der eng damit verbundenen motorischen Innervation ansehen können.

Tabelle 10

Zuordnung von Gesichts- und Tastraum

Vorbeizeigen in mm unter Einwirkung der prismatischen Brille. Vorbeizeigen nach rechts vom Beobachter ergibt positive, nach links negative Werte

	Integrierte			Desintegrierte		
	Wi. Ko.	J. Ga.	J. Sch.	G. Cu.	Wa. Ko.	F. Bo.
nach ½ min.	1,75	2	1,5	3	3	4
1 „	0	0	0,1	3	2	2
2 „	0	0	0	2	1.5	2
3 „	—	—	—	0	2	1,8
5 „	—	—	—	—	0,5	1,0
7 „	—	—	—	—	0	0

Nachwirkungen nach Abnahme der Brille

	Integrierte			Desintegrierte		
	Wi. Ko.	J. Ga.	J. Sch.	G. Cu.	Wa. Ko.	F. Bo.
nach ½ min.	— 0,5	0	— 0,3	— 2	— 2,4	— 3,1
1 „	— 0,3	0	— 0,1	— 1	— 2	— 2,5
2 „	0	—	0	— 1	— 1,5	— 2
3 „	—	—	—	— 0,5	— 1,8	— 1
5 „	—	—	—	0	— 1,2	— 0,5
7 „	—	—	—	—	— 0,5	0
10 „	—	—	—	—	0	—

Der integrierte Typus zeigt entweder sogleich eine kleinere Ablenkung oder aber eine Ablenkung, wie sie durch die Prismen objektiv bedingt wird, die sich aber in kurzer Zeit nicht mehr bemerkbar macht. Die Anpassungsfähigkeit an die Bedingungen der Gegenstandserfassung, die sich hier in der völligen Harmonie von Seh- und Tastraum äußert, ist beim Integrierten noch sehr groß. Wir konnten oben bereits die Instabilität seiner

Netzhautraumwerte aufzeigen und dartun, daß seine Wahrnehmung noch ganz im Fluß und in ihrer Tendenz zum Sinnvollen immer auf Gegenstandserfassung gerichtet ist. Ähnlich wie die Raumwerte dürften auch die motorischen Innervationen nicht fest mit ganz bestimmten Netzhautstellen verbunden sein, vielmehr möchten wir auf Grund unserer Versuchsergebnisse eher ihre Verknüpfung mit den jeweiligen Raumwerten der gereizten Netzhautstellen annehmen. Das bedeutet, wie wir es in der Tat bestätigt fanden, eine stetige Anpassung der motorischen Innervation mit fortschreitender Umwertung der Raumwerte, so daß wie im Selbststeuerungsprozeß erhaltungsgemäßes Handeln gewährleistet ist.

Die Anpassung der Motorik an die abgelenkten Raumbilder ist geringer beim mehr Desintegrierten, was auch ganz verständlich erscheint aus der Struktur seines Organismus, die Herr Prof. Jaensch gelegentlich als die einer „physikoformen", also einer durch eindeutige Zuordnung von Reiz und Reaktion charakterisierten, bezeichnete.

Für die exakte Durchführung des Versuchs ist es notwendig, daß die Beobachter die Augen so lange geschlossen halten, bis sie zugegriffen und wieder die Hand in die Ausgangsstellung zurückgebracht haben. Es wäre sonst in der dauernden Korrektur durch den Gesichtssinn eine erhebliche Fehlerquelle gegeben, darin sich äußernd, daß zwar eine scheinbare Anpassung erfolgt, die jedoch dann von der durch die gereizten Netzhautstellen gegebenen Innervation streng zu trennen ist.

Nach Abnahme der Brille sehen wir den umgekehrten Prozeß ablaufen, indem nach der anderen Richtung vorbeigezeigt wird, wobei sich wiederum ergibt, daß der Desintegrierte bei öfterer Wiederholung stärker und längere Zeit vorbeizeigt. Das ist begreiflich, denn es muß jetzt eine neue Umwertung der Raumwerte stattfinden und damit eine neue Umstellung der motorischen Innervation, was in älteren Arbeiten einfach als Anpassung bezeichnet wurde.

So konnten wir also auch hier wie in unseren Versuchen über die Umwertbarkeit der Raumwerte nach Höhe und Breite eine mit der Integration nach außen zunehmende Anpassung der motorischen Innervation an die veränderten Abbildungsverhältnisse auf der Netzhaut beobachten.

8. Kapitel

Einige Versuche über Lagewahrnehmung

Die jeweilige Auffassung von der Lage des eigenen Körpers beeinflußt ganz wesentlich die Auffassung von der Außenwelt, wie auch unsere Versuche über die Orientierung im Raum ergeben haben. Unsere Sinneseindrücke sind nicht durch eine Beziehung zum absoluten Raum gekennzeichnet, sondern diese räumliche Beziehung wird zuerst und vorwiegend in bezug auf das Körperschema erlebt. „Bezeichnen wir als Körperschema jenes Bild des eigenen Körpers, das optische und kinästhetische Materialien in eins vereinigt“[1], so kamen Hoff und Schilder sowie Goldstein und Riese[2] auf Grund ihrer Erfahrungen an gesundem und klinischem Material zu dem Ergebnis, daß das Körperschema nicht als etwas absolut Konstantes aufzufassen sei, vielmehr kann die Normallage in einer bestimmten Richtung verändert erscheinen, was zu einer Neuorientierung über den eigenen Körper und damit zu einer Änderung des Weltbildes führen kann.

Als ein Beispiel von vielen, die Hoff und Schilder als Grundversuche in ihrer Veröffentlichung eingehend beschrieben haben, führten wir an unserem Versuchsmaterial einen als Lagebeharrungsversuch bezeichneten durch, um die stark hervortretenden Unterschiede in der Verhaltungsweise zu erklären, auf die nachdrücklich L. Eidelberg[3] hinwies, der diesen Versuch mit einer größeren Anzahl von Beobachtern angestellt hat.

Das Phänomen, das Hoff und Schilder als Lagebeharrung beschrieben, besteht im folgendem: „Hebt die Vp. die Hände zur Horizontalen, Handrücken nach oben, beide Daumen etwa 10—15 cm voneinander entfernt, und wird nun der eine Arm passiv oder aktiv nach unten bewegt und schräg in einem Winkel von 45 Grad zur Horizontalen geneigt gehalten, und wird nach einigen Sekunden die Vp. aufgefordert, den

[1] Hoff und Schilder, Die Lagereflexe des Menschen. Wien 1927, S. 55.

[2] Goldstein und Riese, Über induzierte Veränderung des Tonus beim normalen Menschen. *Klin. Wschr.* **2** (1923).

[3] L. Eidelberg, Quantitative Untersuchungen der Lagebeharrung. *Monatsschr. f. Psychiat. u. Neurol.*, **61** (1926).

Arm in die frühere Lage zu bringen, so bleibt der Arm, vorausgesetzt, daß die Vp. während des Versuchs die Augen geschlossen hatte, tiefer stehen. Die Vp. weiß von diesem Fehler nichts und ist ganz überrascht, wenn sie beim Öffnen der Augen den Höhenunterschied merkt. Dieses Phänomen wurde an einer Anzahl gesunder Personen geprüft und stets positiv gefunden"[1]. Zu diesem Befund konnte Eidelberg ergänzend hinzufügen, daß im Sinne eines größeren Ausschlages wirksam ist erstens die Verlängerung der Reizdauer, worunter er die Zeit versteht, in der der bewegte Arm aktiv oder passiv in einem bestimmten Winkel zur Ausgangsebene gehalten wird, zweitens eine aktive Haltung des V (d. h. in der Lage veränderten) Armes im Winkel von 60 Grad gegen den anderen, den R (d. h. ruhenden) Arm. Der Lagebeharrungsversuch stellte sich somit als ein quantitativ faßbares Phänomen dar, das allerdings starke individuelle Differenzen aufwies. Diesen nachzugehen war unsere Aufgabe.

Eidelberg hatte gezeigt, daß beim Fehlen des Phänomens nach der einen Richtung (beim Heben [Senken]) der Versuch nach der anderen Richtung (beim Senken [Heben]) bestimmt positiv ausfällt, was wir auf Grund unserer eigenen Erfahrungen bestätigen konnten.

Von der horizontalen Ausgangsstellung ausgehend, hoben oder senkten wir also den einen Arm (V-Arm) und ließen ihn — die Augen des Beobachters sind während der Dauer des Versuchs fest geschlossen — nach 30 Sekunden mit dem R-Arm in gleiche Höhe einstellen. Da wir unsere Untersuchungen auch auf Jugendliche ausdehnen wollten, mußten wir, um nicht zu große Fehlerquellen einzugehen, darauf bedacht sein, die Armlänge für alle Vpn. möglichst gleich zu machen; denn da die Arme wie Radien wirken, und wir streng genommen den Bogenunterschied messen wollten, war die Armlänge von erheblichem Einfluß auf das Ergebnis. Wir wählten leichte Armschienen aus Holz, die an die Unterarme angeschnallt werden konnten, mit darauf befestigten ausziehbaren Messingstäbchen. So war es uns ein Leichtes, für alle Vpn. gleiche Bedingungen herzustellen.

[1] Hoff und Schilder, Über Lagebeharrung. *Monatsschr. f. Psych. u. Neurol.*, 58; zit. nach L. Eidelberg, a. a. O.

Die Höhendifferenzen abzulesen gestattete uns eine einfache Anordnung. An einem vertikal stehenden Eisenstab waren senkrecht dazu drei dünne Holzstäbe angebracht, die in vertikaler und horizontaler Richtung verschiebbar waren. Der R-Arm der Vp. wurde zu Beginn von unten gegen den kürzeren mittleren Stab gehalten, der eine auf ihm lotrecht befestigte Millimeterskala trägt; die beiden anderen Holzstäbe sind zunächst nach hinten gedreht. Hat der Beobachter den Eindruck, daß er beide Arme gleich hoch hält, so deutet er das durch „jetzt" an, und

Tabelle 11

Zum Lagebeharrungsversuch

	Hebung in Grad	Senkung in Grad	Dauer der Hebung bzw. Senkung	Höhendifferenz in der Armhaltung Hebung	Senkung
Integrierte Vpn.					
O. Bop. . .	—	60°	30 sec.	—	18 cm
J. Wa. . .	60	60	30 „	9	11,5 „
V. Ko. . .	60	60	30 „	8	12 „
D. Heu. . .	60	60	30 „	10	13 „
Desintegrierte Vpn.					
E. Sa. . .	60	60	30 sec.	1	2 cm
G. Zu. . .	60	60	30 „	2,5	0 „
W. Neu. .	—	60	30 „	—	1 „
H. Bor. . .	—	60	30 „	—	4 „

der Vl. nähert nun, je nachdem ob von einer Hebung oder Senkung des V-Armes ausgegangen wurde, diesem, der nach einigen kleinen Hin- und Herschwingungen im allgemeinen eine gewisse Ruhelage eingenommen hat, den einen der beiden Stäbe. Wie aus unserer Tabelle hervorgeht, zeigt sich auch hier wieder die größere Beeinflussung psychophysischer Prozesse bei Integrierten.

Wir kennen das, was bei der Durchführung des Lagebeharrungsversuches eigentlich erlebt wird, noch nicht genügend. Sicher aber ist, daß die Armstellung, vor allem der Winkel zwischen den beiden Armen, nicht an sich wirksam ist, sondern „daß jede Stellung ihren Sinn erst innerhalb

des Körperganzen erhält“[1]. Die Veränderung der Lage eines oder mehrerer Körperteile ist von hoher Bedeutung für ihre eigene spätere Lage wie für die Lage aller anderen Glieder und damit des Gesamtorganismus. Die Reflexbewegungen sind wohl den Selbststeuerungsprozessen zuzuordnen. Lebenswichtige Funktionen haben eine vielfache Sicherung im Nervensystem erfahren und die Funktion der Körperstellung gehört nach Hoff und Schilder zu den am besten gesicherten Funktionen des Zentralnervensystems, woraus die Bedeutung der Körperstellung für den Lebensprozeß eindeutig erhellt.

Wir sahen in unserem Versuch, daß die einmal gegebene Lage nachwirkt und die Tendenz zeigt, sich wieder durchzusetzen. „Diese Tendenz wirkt außerhalb des Bewußtseins und beeinflußt die nachfolgenden Innervationen so, daß sie zur früheren Lage hin abgeändert sind“[2]. Das Heben (Senken) des V-Armes setzt eine Abänderung des Muskeltonus. Goldstein nennt das eine induzierte Tonusänderung, wobei induziertes und induzierendes Glied dasselbe ist. Jede Tonusänderung verändert offenbar das Körperschema als Ganzes, d. h. in unserem Falle, die Horizontale für den einen Arm ist eine andere geworden; denn selbst wenn der Vl. den Arm objektiv gleich hoch mit dem anderen einstellt, wird er zu hoch oder zu tief empfunden, woraus auf eine Veränderung des Tonus geschlossen werden muß. Das Bedeutsame ist, daß diese Tonusänderung eines Gliedes das gesamte Körperschema (die Orientierung des eigenen Körpers) in dem Sinne abändert, „daß die durch die Tonusänderung bewirkte veränderte Lage nunmehr als die Normallage empfunden wird“. Das spricht deutlich dafür, „daß das Wissen von der Lage der Glieder nicht nur eine Funktion der Empfindung ist, sondern durch Tonusveränderung entscheidend beeinflußt werden kann“[3].

Nach unseren Ergebnissen ist das in um so höherem Maße der Fall, je mehr der Beobachter eine Verknüpfung der Innen-

[1] Hoff und Schilder, a. a. O., S. 50.

[2] Hoff und Schilder, Haltungs- und Stellreflexe und verwandte Phänomene. *Dtsch. Z. f. Nervenheilk.*, **89**, 1925, S. 66.

[3] Hoff und Schilder, Lagebeharrung und Körperschema. *Monatsschr. f. Psych. u. Neurol.*, **61** (1926), S. 113.

und Außenwelt zeigt. Diese Integration mag einer allgemeineren psychophysischen Integration entspringen, was neben der seelischen auch eine leichte Beeinflußbarkeit der rein somatisch-physiologischen Funktionen in sich schließt. Die Ergebnisse des letzten Kapitels, die auf eine enge Beziehung zwischen Seh- und Tastraum hinwiesen, stützen diese Vermutung. Wie der Integrierte in rein seelischen Bezirken auf zentrale und Umwelteinflüsse sofort und sehr leicht anspricht, so wird er als psychophysischer Konstitutionstypus auch in seinen psychisch-physiologischen Bereichen eine entsprechende Plastizität und Biegsamkeit aufweisen. Dagegen wird der Mensch der Invarianz und Starrheit der Formen, der Abgespaltenheit des seelischen Lebens, dessen Verhaltungsweise mit einer aufgezogenen Mechanik verglichen werden kann, auch bezüglich seiner körperlichen Funktionen nur eine geringe Beeinflußbarkeit zeigen.

Zusammenfassung

Wir fassen im folgenden unsere an stark Integrierten (übersteigertem I_1- und I_s-Typus) gewonnenen Hauptergebnisse kurz zusammen:

1. Das Kovariantenphänomen ist um so stärker ausgeprägt, je größer die Integration nach außen ist. In der Wahrnehmung des desintegrierten Typus tendieren die Kovarianzwerte gegen Null.

2. Die Ergebnisse von E. R. Jaensch und Reich über die Hering-Hillebrandsche Horopterabweichung hinsichtlich des differentiellen Verhaltens fanden ihre Bestätigung in der Zurückführung der aufgezeigten Verhaltungsweisen auf normale Eigentümlichkeiten unserer Grundtypen.

3. Für den integrierten Typus können die verschiedenen Querdisparationswerte den gleichen Tiefeneindruck hervorrufen, für den mehr desintegrierten besteht eine eindeutige Zuordnung zwischen Querdisparationswert und Tiefeneindruck.

4. Der wachsenden Integration nach außen geht parallel eine immer geringer werdende Eindeutigkeit der Zuordnung von Reiz und Empfindung. Bei einer Konkurrenz der Tiefenkriterien vermag sich die Querdisparation nur bei dem mehr desintegrierten Typus in allen Fällen durchzusetzen. Im inte-

grierten Welterleben dagegen dominiert weitgehend die Wahrnehmung sinnvoller Ganzheiten über mehr reizgebundenes Sehen.

5. Die Wahrnehmung des integrierten Typus ist stark durch Gefühlswerte bestimmt: affektive Umbildung und Symbolisierung sind charakteristisch für seine Verhaltungsweise.

6. Auch die sog. absolute Tiefenlokalisation ist durch die binokulare Parallaxe für den integrierten Persönlichkeitstypus keineswegs eindeutig bestimmt. Je nach dem Grade der Kohärenz zwischen Subjekt und Objekt kann eine weitgehende subjektive Verlagerung der Gegenstände in dem Sinne erfolgen, daß subjektiv eindringliche (aufmerksamkeitsbetonte) Dinge näher an den Beobachter herangezogen, d. h. also näher gesehen werden, während bei abstoßenden das Umgekehrte der Fall ist.

7. Mit dem „Heranziehen" der Ich-kohärenten Dingwelt ist in den weitaus meisten Fällen ein Größersehen der Objekte verbunden. Mikropsie- und Makropsieversuche mit den Rollettschen Platten ergaben für den Integrierten wesentlich stärkere Größenänderungen.

8. Die Orientierung des integrierten Typus im Raum, seine subjektive Vertikal- und Horizontaleinstellung ist weit stärker beeinflußbar durch Schrägkonturen im Gesichtsfeld als die des mehr desintegrierten Typus.

9. Die Netzhautraumwerte nach der Höhe und Breite zeigen bei stärker Integrierten eine ähnliche, wenn auch in ihrem Ausmaß etwas geringere Plastizität und Biegsamkeit wie die Raumwerte nach der Tiefe. Eine eindeutige Stabilität der Raumwerte konnten wir nur in wenigen Fällen unseres desintegrierten Typus feststellen.

10. Das Telestereoskop bewirkt für die integrierte Struktur die Wahrnehmung eines verkleinerten Modells des objektiv Gegebenen in größerer Nähe, für die desintegrierte Struktur ein größeres, in der Tiefe überplastisches Bild in größerer Entfernung.

11. Seh- und Tastraum bilden im integrierten Welterleben eine harmonische Einheit dergestalt, daß unter Führung des Gesichtssinnes die motorischen Innervationen unmittelbar an

die jeweiligen Raumwerte der gereizten Netzhautstellen geknüpft sind.

12. Die Labilität des integrierten Menschentypus ist nicht auf rein Seelisches beschränkt. So zeigt der Hoff-Schildersche Lagebeharrungsversuch die größeren Abweichungen auf seiten der Integrierten und erweist damit das integrierte Verhalten auch in der elementaren psychophysischen Sphäre. —

Aus allen Versuchsreihen geht somit der integrierte Typus als der Typus der Labilität und der sinnvollen Gestaltung hervor, während sich der mehr desintegrierte Mensch durch seine weit stärkere Gebundenheit an die äußeren Reizwerte auszeichnet.

Lebenslauf.

Ich, Fritz Kranz, wurde am 26. 6. 1902 zu Oberzwehren bei Kassel geboren. Ich bin evangelischen Bekenntnisses und besitze die preußische Staatsangehörigkeit.

Nach fünfjährigem Besuche der Volksschule wurde ich Ostern 1913 in die Sexta der Realschule, des späteren Realgymnasiums II zu Kassel aufgenommen, wo ich Ostern 1922 die Reifeprüfung ablegte. Die Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse zwang mich, zunächst erwerbstätig zu sein. Ich trat am 1. April gleichen Jahres als Lehrling in das Bankhaus Pfeiffer in Kassel ein. Nach der Stabilisierung unserer Währung ließ ich mich für das Wintersemester 1924/25 als Studierender der Mathematik und Naturwissenschaften an der Universität München immatrikulieren. Seit Herbst 1925 bin ich an der Marburger Universität eingeschrieben, wo ich mich neben den genannten Fächern in den letzten Semestern vor allem der Psychologie und Philosophie zuwandte.

Mein Ziel geht dahin, in der Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern das Staatsexamen abzulegen, um mich später dem höheren Lehrfach zu widmen.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren in München: Dacqué, Grätz, Kehrer, Merkel, Specht, Spindler, Wien, Willstätter; in Marburg: v. Auvers, Claussen, Fränkel, Hensel, Jaensch, Jaeck, Korschelt, Mahnke, Neumann, Nordhausen, Schaefer, F. A. Schulze, Strecker, Weigel, Zühlke.

Ihnen allen, ganz besonders Herrn Professor Jaensch, fühle ich mich zu aufrichtigem Dank verpflichtet.